Ecosolar s.a.

Manual del Usuario e Instalador del Rutland FM 910-3

Ecosolar es marca registrada de *Ecosolar s.a.*

Monroe 2630 piso 6º B
C1428BLR - Buenos Aires
República Argentina
Teléfono. ++054 – 11 - 4545-4679
Email: ecosolar@ecosolarsa.com

Manual del Usuario e Instalador del Aerocargador Rutland Windcharger - serie FM 910-3

1. Introducción

El presente Manual contiene información para la instalación y el uso del Generador Eólico Rutland - serie FM 910-3 -, recomendamos su lectura antes de iniciar la instalación, y de esta forma, familiarizarse con el equipo para poder aprovecharlo al máximo.

El equipo entrega 12 V corriente continua (opcionalmente 24 V), que, almacenada convenientemente, puede ser utilizada para las más variadas aplicaciones, como ser iluminación de viviendas, sistemas de bombeo de agua, sistemas de riego, telecomunicaciones, telemetría marítima, electrificación de alambradas para pastoreo, iluminación de parques, etc.

2. Consideraciones para una correcta instalación

El generador y las baterías deben estar conectados permanentemente al tablero. Bajo ningún concepto releve los bornes de la batería (aunque esto sea por un instante). En caso de ser necesaria la desconexión de la batería, proceda de la siguiente forma: suba a la torre, sujete el rotor del generador (para que no gire durante el tiempo de desconexión) y finalmente desconecte la batería.

En general, no deberán efectuarse tareas de cualquier tipo sin asegurarse que el rotor del generador esté inmovilizado.

El generador contiene imanes permanentes, que pueden dañarse fácilmente si son maltratados (golpes, caídas, etc.). Trate el equipo con cuidado durante el transporte y montaje.

Es fundamental respetar la polaridad del cableado (positivo - negativo) en toda la instalación: tablero de control, baterías, consumo, etc. La inversión de polos (positivo por negativo y viceversa), aunque sea por un instante, dañará inevitablemente al generador o a su regulador de voltaje electrónico. **Atención:** La garantía del fabricante del equipo quedará anulada por inversiones de polaridad.

Las uniones eléctricas entre todos los componentes del equipo, deberán ser realizadas por medio de conectores electromecánicos firmes (tornillos, terminales). No son recomendables las uniones o empalmes de cables por retorcimiento, en este tipo de unión se producen caídas de tensión y recalentamiento del cableado.

El portafusibles y fusible de 15 A suministrado con el equipo, deberá instalarse sobre el positivo (cable rojo) de la línea de bajada, en lo posible en el extremo superior de la torre, a la salida del generador o, en su defecto, antes de la entrada al tablero de regulación. Este fusible protegerá al generador de eventuales cortocircuitos, que, de otra forma, dañarían al mismo.

Nota: Cualquier duda que tenga no deje de consultarla con nuestro Departamento Técnico. En este tipo de instalaciones las recomendaciones realizadas son importantes para el mejor aprovechamiento del sistema y evitar daños a los componentes.

3. Contenido del envío

En el momento de recibir el equipo verifique que el mismo contenga:

24	Tornillos autoblocantes de acero inoxidable de 10 x 25 mm
1	Fusible de 15 A y portafusible
1	Conector del aerocargador al cable de bajada
1	Cuerpo principal del aerocargador
1	Cola del aerocargador
6	Palas - hélices
1	Tablero de regulación y medición

4. Herramientas necesarias

Para realizar una correcta instalación es conveniente contar con las siguientes herramientas:

1	Llave tubo M 10
1	Llave fija o "francesa" para tornillos de 10 mm
1	Pinza pelacables
1	Destornillador 5 mm para el conector
1	Destornillador 10 mm para realizar la apertura de la tapa lateral del equipo
1	Destornillador Philips mediano para los tornillos de fijación de las palas

5. Otros materiales

1	Torre con adaptador para la fijación del equipo (ver plano más adelante)
9	Torniquetes para tensar los tiros de la torre 160 a 200 m de alambre acerado (tipo Acindar ovalado 1715) para los tiros de la torre Cables adecuados a cargas y distancias a cubrir (sección mínima 6 mm^2)
1	Tablero de protección y distribución de energía
	Baterías de 180 a 200 A/h (una o más en paralelo - serie, según necesidad)
	Terminales para todos los cables de la instalación
	Bornes de batería
	Clavos y grampas de fijación de los cables para paredes, tirantes, etc.
	Lazos de plástico, diversos tamaños
	Tarugos plásticos y tornillería de fijación

6. Lugar de montaje

La correcta selección del **lugar** y la **altura de la torre**, son los factores más importantes a tener en cuenta para optimizar el uso del equipo.

El fluir de la masa de aire (viento) sobre la superficie terrestre es frecuentemente alterado por discontinuidades topográficas (montes, valles, cañadas,...). Estas provocan cambios en la dirección del viento, generalmente en sentido ascendente - descendente.

Además por diferencia de velocidad en las diferentes masas de aire a gran altura (gran velocidad) y el suelo (mínima velocidad) se producen turbulencias. Estas son incrementadas por árboles y edificaciones que se interponen en el desplazamiento de la masa de aire. Los efectos de estas turbulencias disminuyen con la altura y su efecto sobre el equipamiento puede ser minimizado si se tiene el cuidado de colocar el generador en el lugar apropiado y a una altura adecuada desde el suelo (¡nunca a menos de 10 m !)

Se recomienda instalar el generador:

En un lugar lo más despejado posible de obstáculos de toda especie.

Colocar lo más cerca posible baterías / tablero de control / consumo (luces, TV, etc.)

A una altura superior a los 10 m.

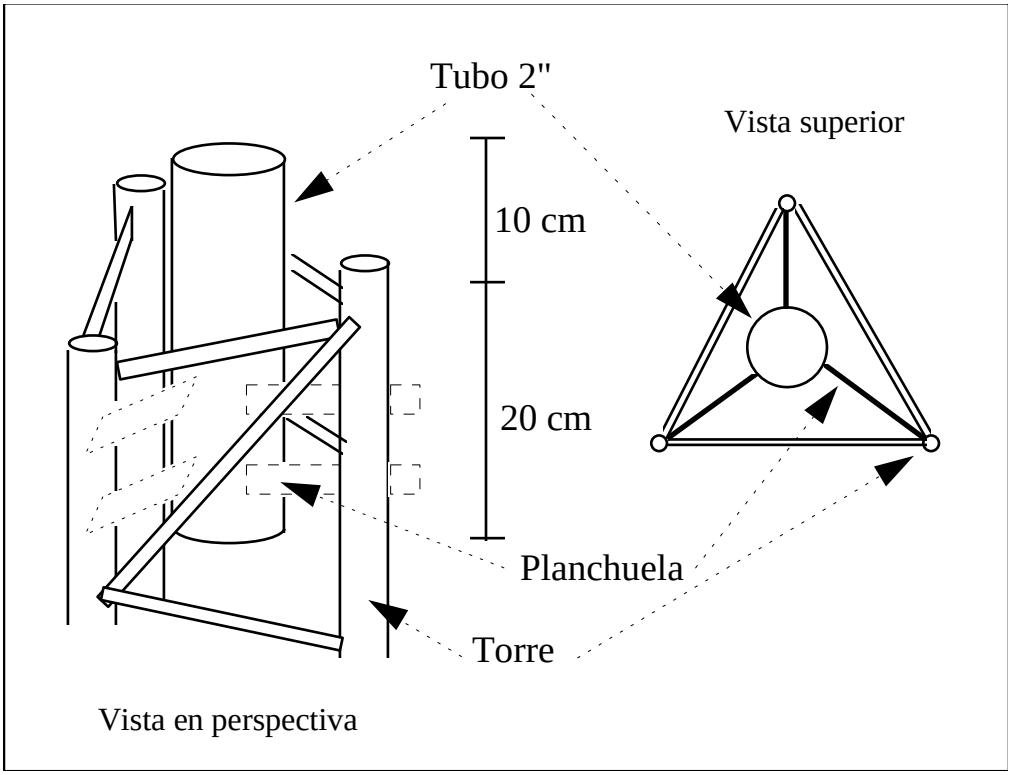
Tenga en cuenta que los obstáculos "a espaldas" del generador tienen el mismo efecto perturbador que los que se encuentran "al frente" del mismo (considerando el sentido de la dirección del viento)

7. La Torre

El generador debe ser fijado sobre un tubo de acero de un diámetro externo de 60,3 mm.

De acuerdo a los obstáculos circundantes y a la topografía de la zona se deberá determinar la altura y el tipo de fijación de la torre (reticular - triangular). La torre, en general, se diseña superponiendo tramos de 3 a 5 m cada uno hasta obtener la altura deseada. Se recomienda utilizar torres robustas, por ejemplo para torres de hasta 10 m colocar tres largueros verticales de hierro redondo de un diámetro mínimo de 8 mm; para torres de altura superior utilizar largueros de mayor sección.

En el esquema siguiente se indica la disposición del caño de fijación del generador. El tubo para la fijación del generador se deberá colocar en el extremo de la torre soldado a la misma mediante planchuelas. Se recomienda que las paredes del tubo sea de (mínimo) 4 mm.



En el gráfico anterior se indica como fijar el tubo (que a su vez sirve de fijación para el generador) al extremo superior de la torre.

La fijación de la torre al suelo es de importancia para asegurar estabilidad en caso de fuertes vientos.

La torre se sujeta al suelo por medio de tiros, a partir de los 6 m de altura. Cada nivel de sujeción será de tres riendas a 120° entre sí (es decir equidistantes). Respetando las proporciones de H - H/2 indicadas en el gráfico, se evita que los tiros trabajen a ángulos mayores a los 60° y deban soportar tensiones inadmisibles.

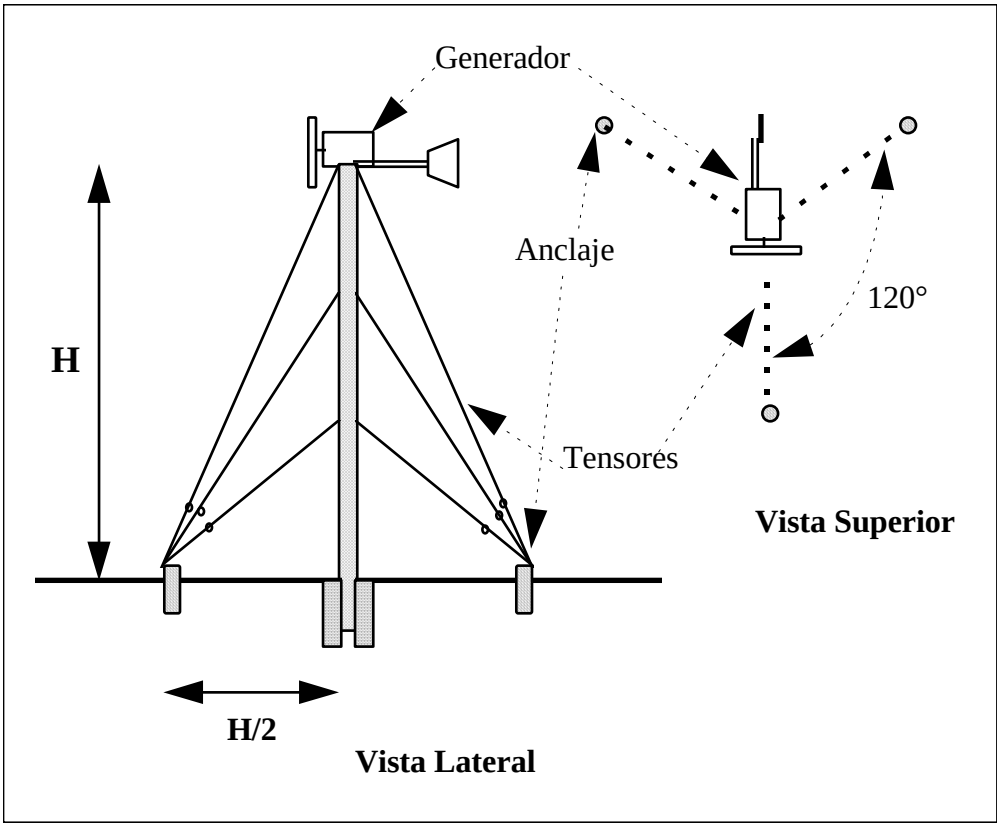
Para realizar los anclajes doble tres barras redondas de acero de construcción (diámetro 10 mm), tal como se indica en la figura. Coloque una en cada pozo durante el hormigonado. Los puntos de anclaje ("muertos") deberán ser de hormigón (se sugiere la proporción 1 de cemento, 2 de cal y 4 de arena). Deje fraguar completamente (para cemento común un mínimo de 4 días, el tiempo se reduce si se utiliza cemento de fraguado rápido, tipo SIKA 3) antes de proceder a fijar la torre en ellos, recuerde que una persona deberá subir a la torre para fijar el generador y se pondría en riesgo su vida de no estar perfectamente anclada la misma.

Una vez fraguados los anclajes arme la torre apretando bien los bulones de fijación entre los tramos.

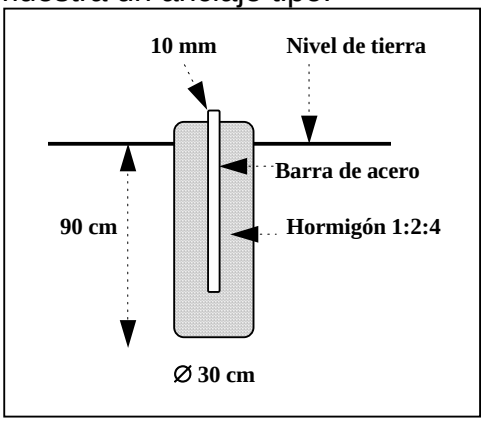
Los tiros o riendas deben ser de alambre acerado (tipo Acindar 1715 ovalado de alta resistencia), utilizado en la confección de alambrados, o bien cable de acero de 4 mm.

En los extremos de las riendas se deben colocar ojales de acero de tamaño conveniente. El alambre debe ser prolijamente retorcido en sus extremos. En caso de utilizar cable de acero se deben usar tres prensa-cables en cada punta. A los efectos de prevenir la corrosión (óxido) todos los elementos de tiros, tensores, deben ser de acero galvanizado o inoxidable.

En el esquema siguiente se indica la disposición de los tiros de la torre.



En el esquema siguiente se muestra un anclaje tipo.



Proceda a ajustar los tiros comenzando por los inferiores. La torre debe quedar perfectamente vertical. Una vez que el primer tramo está "a plomo", los superiores son fácilmente

ajustables. Se debe tener cuidado de no tensar en demasía algún tiro, ya que inclinaría la torre hacia un costado. **La torre debe quedar recta y en posición vertical.** Esto es importante para el correcto funcionamiento del equipo: todo el sistema Furl Matic (volcarse hacia un costado ante vientos fuertes) se basa en que la torre esté "a plomo".

Instale los cables de conexión entre el generador (extremo superior de la torre) y el regulador de carga, utilizando dos colores diferentes para identificar los polos (en general rojo para el polo positivo y negro para el negativo). Dependiendo de la distancia al regulador determine la sección de cable a utilizar consultando la tabla que figura más adelante en el manual. No conecte aún las baterías.

Instale el fusible de 15 A provisto con el equipo en uno de los extremos del cable positivo de bajada (ver punto 2. Consideraciones para una correcta instalación)

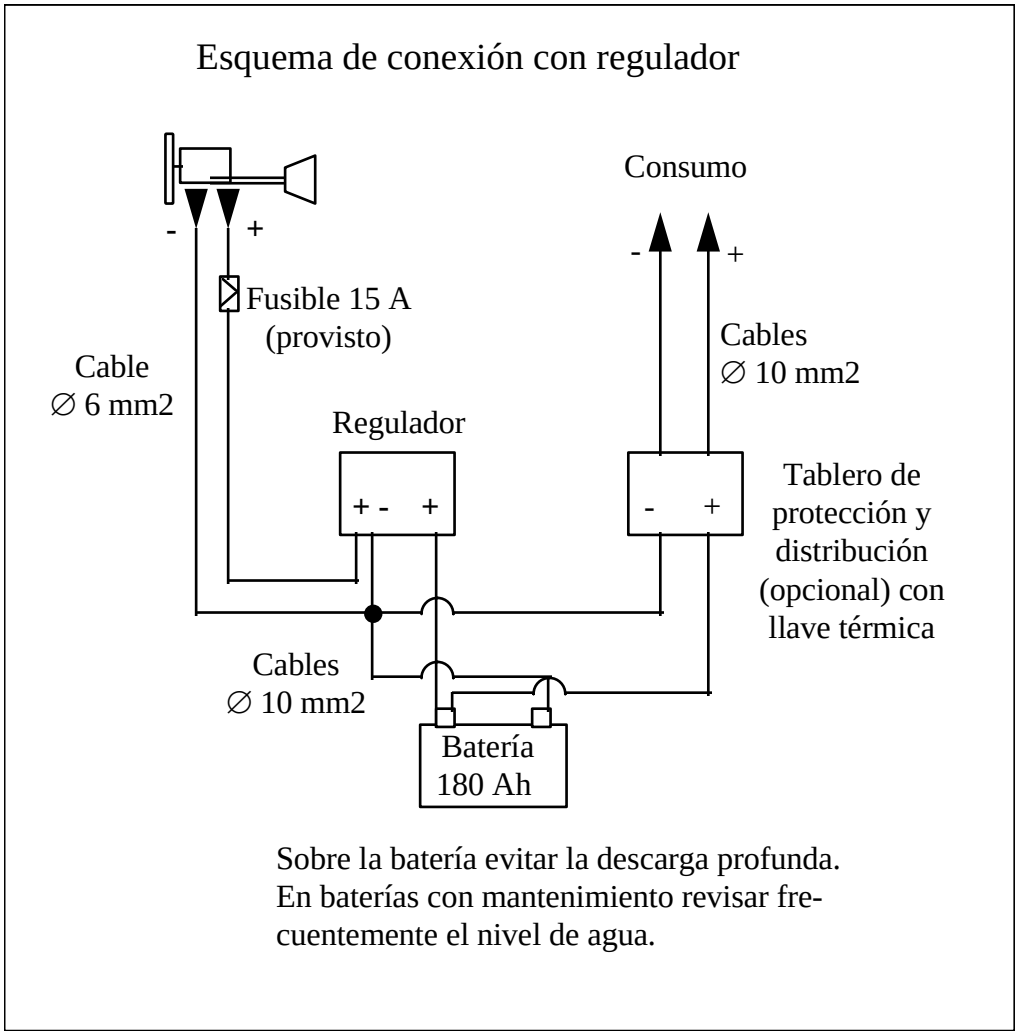
Una vez terminada la instalación de la torre (y no antes), se procederá a colocar el generador en el extremo superior de la misma.

8. Armado del aerocargador

Para el armado del aerocargador proceda de la siguiente forma:

1. Retire la tapa lateral del generador.
2. Remueva los dos tornillos con sus tuercas (M10) de la parte inferior, los más cercanos al rotor.
3. Remueva el tornillo (M10) provisto con la cola.
4. Enfrente la cola con la carcaza y coloque nuevamente los tornillos.
5. Apriete bien los tornillos. Luego ajuste firmemente las dos tuercas contra la base interior de aluminio.
6. Cierre la tapa lateral, apretando los 4 tornillos. Aún no coloque las palas/hélices.
7. Proceda al izado y posicionado del generador en el extremo superior de la torre.
8. Para facilitar la colocación en el caño de fijación (tope de la torre), afloje levemente los tornillos de la base del generador.
9. Coloque el generador en su posición definitiva.
10. Apriete en forma cruzada los cuatro bulones, repitiendo la secuencia varias veces. Note que después de cada secuencia es posible reapretarlos dado que la base de aluminio se va adaptando a las dimensiones del caño de fijación hasta quedar completamente firme.
11. Conecte los cables del generador con los de bajada de la torre por medio del conector provisto con el equipo. Verifique que la unión sea firme y confiable. Proteja el conector y el fusible contra la intemperie (lluvia, viento, arena y tierra en suspenso, etc.) por medio de un recubrimiento adecuado. Con esta última operación el generador queda fijado mecánica y eléctricamente.
12. Monte el tablero de regulación provisto con el equipo en forma vertical y en un lugar ventilado. Debe estar protegido de la intemperie y la distancia a las baterías debe ser la menor posible. Para las conexiones ver la figura más abajo.

13. Monte la caja de distribución eléctrica de la casa, la misma deberá poseer como mínimo una llave térmica protectora. Para las conexiones ver la figura siguiente.



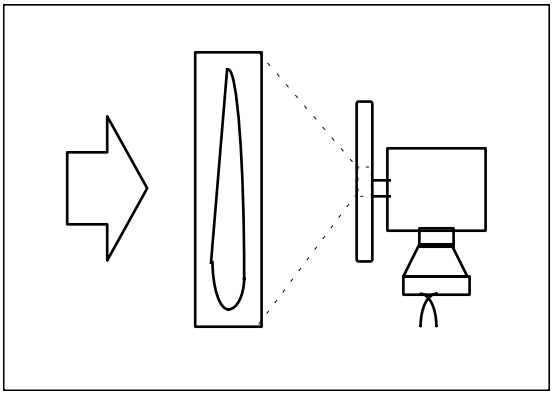
Nota: Todos los cables deben tener una sección mínima de 6 mm2.

Todas las conexiones deben realizarse con terminales (no retorciendo un cable con otro). No realizar empalmes en los cables indicados.

14. Complete el cableado entre el generador, el tablero de regulación, el tablero de protección y las baterías, respetando las secciones mínimas de cable recomendado (ver tabla).

Distancia del generador al tablero	Sección de Cable
hasta 20 m	10 mm^2 para cada polo
hasta 30 m	16 mm^2 para cada polo
hasta 50 m	25 mm^2 para cada polo

15. La sección de cable entre baterías y ambos tableros nunca debe ser menor a los 10 mm^2.
16. La sección de cables de distribución dentro de la casa deberá ser de 6 a 10 mm^2, dependiendo de las distancias que deba recorrer el cable dentro de la misma (ver tabla anterior).
17. Use exclusivamente terminales de cable firmemente prensados sobre los cables a conexionar y apriete los tornillos.
18. Conecte la batería por medio de bornes de primera calidad. No utilice cocodrilos, ya que indefectiblemente desmejoran el contacto eléctrico con el tiempo y, consecuentemente, provocarán problemas en la instalación.
19. En este punto el generador ha quedado conectado eléctricamente. Verifique una vez más la tornillería mecánica y eléctrica de todo lo instalado.
20. Proceda a colocar las palas (hélices) en su alojamiento del generador, teniendo especial cuidado de insertar el perfil de la manera que se indica en la figura. En caso de colocarlas invertidas, el equipo prácticamente no generará energía. Para evitar inconvenientes coloque las palas una a una en su alojamiento con su cara convexa hacia adelante (desde donde viene el viento), colocando y ajustando primero los tornillos de la parte posterior del cabezal.



21. Una vez colocados los doce tornillos fijadores de las palas por su parte posterior, verifique la alineación de las seis palas entre sí, haciendo girar lentamente la rueda y utilizando alguna referencia visual en el suelo.
22. Una vez verificada la alineación de las palas coloque y ajuste los doce tornillos de su cara frontal. **Atención:** los tornillos provistos **NO** deben ser sustituidos por otros de tipo Parker, ya que los mismos están diseñados especialmente para fijar elementos plásticos.
23. Libere el generador y déjelo girar libremente. La instalación se ha finalizado.

Si, una vez finalizada la instalación, fuere necesario detener la marcha del generador, se lo debe girar horizontalmente hasta que se saque su cara del viento y el rotor se detenga. Esto se logra presionando sobre la cola del generador con algún objeto hasta girarlo, se debe tener cuidado de no introducir el objeto entre las palas en movimiento.

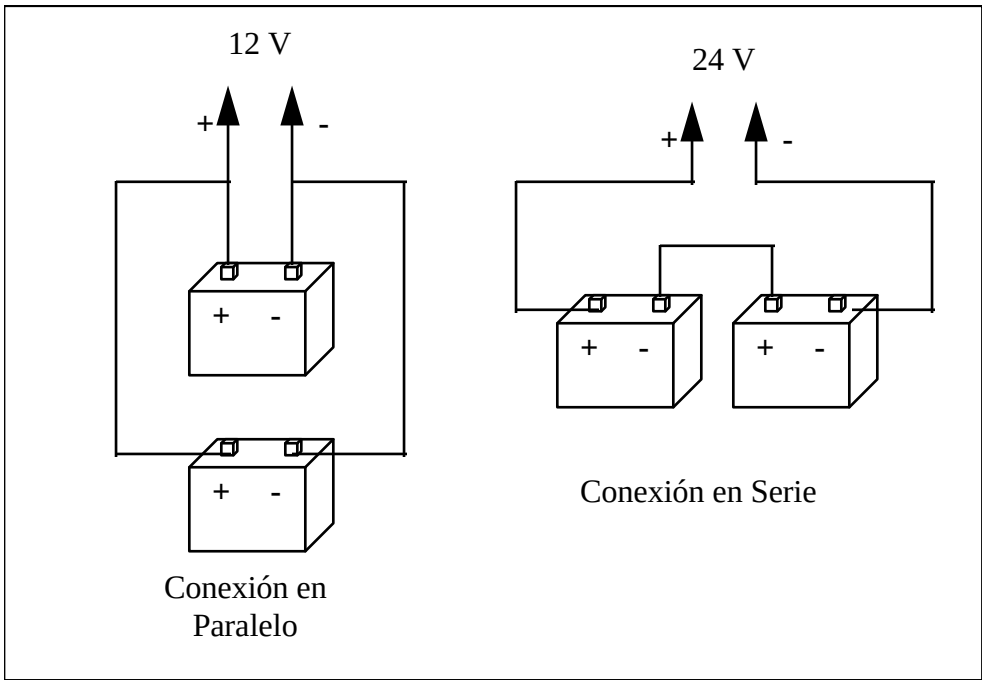
9. Las baterías

La función de las baterías es la de almacenar la energía generada por el equipo. Su dimensionamiento se corresponde con las expectativas de consumo para un período de 2 a 3 días sin que el equipo genere energía (por falta de viento). Recuerde que las baterías no pueden descargarse en un 100 %, y que los porcentajes de descarga dependen del tipo de batería que instale.

Por lo general se utilizan baterías de 180 a 200 Ah del tipo Plomo - ácido (las utilizadas en tractores).

De acuerdo a las necesidades que se determinaron en el momento de planificar la instalación, las baterías se conectan para entregar 12 o 24 V.

Si conecta más de una batería (en paralelo o en serie) debe cuidar que las cargas de las mismas sean similares, de esta forma evitará cualquier peligro. Si las baterías son conectadas en serie se suma la capacidad (amperes) de las mismas quedando la tensión igual (por ej. 12 V); si son conectadas en serie, se aumenta la tensión (a 24 V) quedando la capacidad igual (amperes).



Nota: Para un correcto aprovechamiento del sistema se recomienda la utilización de baterías nuevas, no se deben conectar baterías descartadas de otros usos (por ejemplo de vehículos).

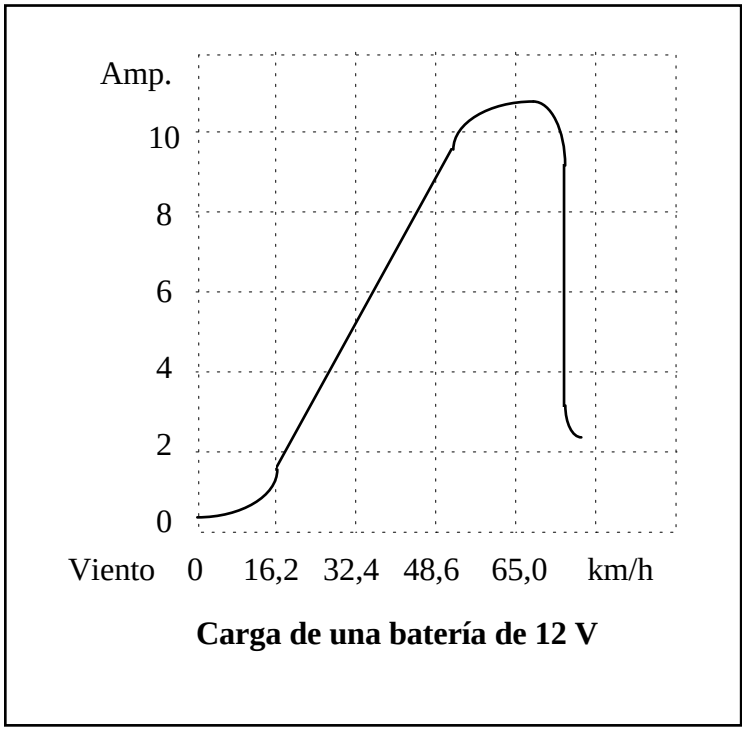
10. El regulador de descarga

Para controlar la descarga en profundidad de las baterías, en forma opcional, se puede colocar un regulador de descarga.

Este regulador evita que ante una utilización de energía mayor a la disponibilidad de entrega de baterías, corte el suministro.

11. Carga del equipo

En el siguiente gráfico se muestra la curva de carga y rendimiento del generador.



Carga de una batería de 12 V

En la siguiente tabla se muestran ejemplos de carga diaria para el generador funcionando en 12 Volt.

Velocidad promedio del viento en km/h	Carga en A/h en un día	Watts por día
8,1	17	202
16,2	48	576
32,4	127	1.526
48,6	206	2.472
64,8	259	3.110

12. Fallas y sus posibles causas

La instalación no funciona.

Verifique si el conexionado y las especificaciones de su instalación son compatibles con los del generador: tensión nominal (que los artefactos sean de 12 V y el equipo genera en 24 V), consumo promedio, etc.

Revise nuevamente la puesta en marcha y verifique que todos los pasos han sido realizados satisfactoriamente.

El equipo no genera energía o la velocidad de giro no es suficiente.

Verifique que haya suficiente viento. El generador necesita una velocidad del mismo superior a 6,5 km/h para comenzar a generar.

Verifique que las palas (hélices) hayan sido montadas correctamente (punto 20 de 8. Armado del regulador).

Verifique que las baterías estén en buenas condiciones: tensión en los bornes, nivel de ácido en cada vaso, etc.

Verifique que los contactos deslizantes dentro del equipo estén en buenas condiciones, que las escobillas y las pistas de los anillos de cobre no estén gastadas. Elimine cualquier residuo o suciedad mediante un paño. Atención: manchas en las pistas de estos anillos y potencia reducida es el síntoma típico de una conexión a baterías con polaridad invertida.

Verifique que la rotación alrededor de los ejes verticales y horizontales sea libre. Si encuentra alguna dificultad NO desarme el equipo, diríjase al distribuidor autorizado quien solucionará el problema.

Verifique la firme y sólida conexión entre los cables de todo el sistema.

Verifique la continuidad de cada circuito.

En caso de dudas consulte con el distribuidor autorizado, NO suponga, a veces el sentido común no funciona en este tipo de equipos.

13. Garantía.

El fabricante procederá a la reposición en su fábrica de Inglaterra, sin cargo, de toda pieza defectuosa, durante un período de 12 (doce) meses a partir de la fecha de adquisición. Esta obligación se restringe a todas aquellas partes cuyo defecto haya sido inmediatamente informado al fabricante y este haya sido confirmado por él, luego de su inspección.

Las piezas defectuosas deberán ser remitidas por correo u otro medio, sin cargo para el fabricante. Para ello se deberá contactar con su distribuidor, quien lo asesorará debidamente.

Esta garantía quedará anulada en caso de verificarse que su instalación haya sido realizada en forma inadecuada, haya habido negligencia por parte del usuario, desastres climáticos y no se hace extensiva a cualquier equipo, construcción o instalación aledaña.

El fabricante y el distribuidor no asumen responsabilidades por daños emergentes o consecuentes, daños causados por el mal uso o instalación de cualquier elemento no autorizado. Asimismo no será aceptada responsabilidad alguna por los inconvenientes, daños o perjuicios que pudiera producir el uso incorrecto del equipo al comprador o a terceras personas bajo cualquier circunstancia. El fabricante y el distribuidor no aceptarán reclamos por lucro cesante, daños y perjuicios por la no disposición del equipo antes, durante y después del período necesario para realizar las reparaciones al mismo.